

NCL-validator: um processo para validação sintática e semântica de documentos multimídia NCL

Eduardo C. Araújo¹, Roberto G. de A. Azevedo¹, Carlos de S. S. Neto¹

¹Departamento de Informática – Universidade Federal do Maranhão (UFMA)
São Luís – MA – Brasil

{eduardo, robertogerson} @gia.deinf.ufma.br,
{csalles} @deinf.ufma.br

***Resumo.** Este artigo apresenta o NCL-validator, um processo para validação sintática e semântica de documentos baseados no padrão declarativo para especificação de aplicações para a TV Digital Terrestre Brasileira. O NCL-validator verifica se um dado documento está construído conforme a norma da ABNT NBR 15606-2, gerando notificações para os usuários sempre que o mesmo possuir erros. Além de poder ser utilizado por um autor isoladamente, também é possível integrar o NCL-validator a outras ferramentas, tanto de autoria quanto de apresentação, tornando possível a estas tratarem apropriadamente documentos com erros ou ainda apresentarem mensagens de erro mais esclarecedoras aos seus usuários.*

1. Introdução

Há várias razões pelas quais se faz necessária a existência de um processo de validação sintático e semântico durante a concepção de documentos multimídia. Percebe-se que há um ganho significativo de tempo no processo de autoria quando uma ferramenta oferece ao autor um retorno descritivo sobre erros no documento, antes mesmo de exibi-lo. Um indicador de possíveis erros (ou avisos) também é importante para garantir ao autor que o documento está de acordo com a semântica esperada.

No contexto da transmissão de documentos declarativos no ambiente de TV digital, onde o receptor móvel ou fixo tem o poder de processamento bem restrito, o processo de validação também é imprescindível. Nesse cenário, o processo pode ocorrer tanto no lado da emissora, onde as restrições de processamento são bem menos rígidas ou ainda no próprio set-top box, na casa do telespectador. Nesse segundo caso, a validação pode contribuir em muito para diminuir a complexidade na implementação da máquina de apresentação do middleware de TV digital. Isso porque, o processo de validação do documento pode ser feito como uma fase isolada e inicial na execução da aplicação interativa, simplificando a implementação dos passos seguintes ao garantir que o documento é correto.

O presente artigo apresenta um processo de validação sintático e semântico voltado exclusivamente para documentos NCL (Nested Context Language) [ABNT NBR 15606-2 2008], que é denominado NCL-validator. O artigo também ilustra uma implementação do processo apresentado, que recebe o mesmo nome, e está disponível como um “front-end” ou como uma biblioteca, a qual define uma API simples, que pode ser reutilizada por outros softwares, como por exemplo, os de autoria de documentos NCL ou ainda

implementações do middleware Ginga [ABNT NBR 15606-5 2008] para receptores de TV digital.

O artigo está estruturado da seguinte forma. Na Seção 2 é feita uma pequena descrição de NCL e é apresentado o processo NCL-validator. A Seção 3 descreve uma implementação do NCL-validator e a Seção 4 apresenta as conclusões deste trabalho.

2. A validação de um documento NCL

A Norma Brasileira 15606-2 [ABNT NBR 15606-2 2008] especifica a linguagem NCL como o padrão declarativo para o desenvolvimento de aplicações para a TV Digital Terrestre brasileira. A NCL é uma linguagem baseada em XML para a especificação de apresentações hipermídia com interatividade baseada no modelo NCM [Soares e Rodrigues 2005] – Nested Context Model. O NCM e a linguagem NCL baseiam-se principalmente nos conceitos de nós e elos. Um nó pode ser de três tipos: **nós de conteúdo ou de mídia**, que estão diretamente associados a um elemento de mídia, como um vídeo, um áudio, etc; **nós de contexto**, que encapsulam conjuntos de nós e elos e definem uma perspectiva; **ou nós de alternativa**, que fazem uso de regras para definir que elemento interno o representa. Um elo, por sua vez, é definido como o relacionamento entre nós, seja ele temporal, espacial ou espaço-temporal [Soares e Rodrigues 2005].

O processo aqui proposto para a validação de um documento NCL é dividido em quatro fases: **Validação Léxica e Sintática, Validação Estrutural, Validação Contextual e de Referências e Validação Semântica.**

Sendo a linguagem NCL baseada em XML, o primeiro passo de validação em um documento é a estrutura léxica e sintática do XML. Com este objetivo existem várias bibliotecas que podem ser utilizadas e que fazem o parsing de um documento XML [XML 2008]. A norma NCL é definida através de um XML Schema [XML Scheme 2008]. Uma alternativa simples para validar um documento NCL poderia fazer uso da validação XML baseada nesse Schema e de uma biblioteca pré-existente, como é o caso da Xerces [Xerces 2008] ou a biblioteca Java padrão para tratamento de XML. Tal alternativa é simples, mas não atende a dois requisitos importantes: i) não oferece mensagens suficientemente ilustrativas ao autor (o que já remeteu à criação do Schematron [Schematron 2008]); ii) não é uma abordagem útil para algumas especificidades de NCL, como o escopo baseado nas perspectivas. Para ilustrar a segunda restrição, é importante salientar que, por meio dessa abordagem, é possível definir, segundo a terminologia XML, a cardinalidade dos elementos e seus filhos e os tipos dos atributos, mas não seria possível validar semanticamente atributos que fazem referência a identificadores de tipos específicos de elementos, ou ainda, que referenciem elementos que são filhos do mesmo contexto a que se encontra um elo (a idéia de perspectiva). Em suma, faz-se necessário um esquema de validação particular, já que requisitos da validação envolvem algo tão equivalentemente específico como a validação de perspectiva de NCL e as referências cruzadas entre elementos.

O próximo passo do processo é validar a estrutura do documento. Neste passo é verificado se todos os atributos presentes em um elemento são válidos, se todos os atributos obrigatórios estão presentes, se os filhos de um determinado elemento estão definidos na norma e se estão conforme a cardinalidade especificada na norma.

Componentes NCM possuem um **id** que os identificam univocamente no documento, esse atributo é freqüentemente utilizado para fazer referência a este elemento. Saber se o elemento referenciado existe, se é do tipo que o atributo “requer” e se está no mesmo contexto do elemento que o referencia, são talvez os pontos de validação que mais necessitam de cuidados e os mais necessários também. Esta validação é realizada no Passo 3.

Por fim, pode-se ainda ter um passo adicional de validação, aqui chamada de Semântica, que tem por função gerar alertas ao usuário caso sejam detectadas inconsistências do ponto-de-vista da apresentação do documento. Como exemplos disso, cita-se a existência de trechos do documento que não são alcançáveis por um elo, ou ainda, elementos internos de um nó de alternativa que nunca são selecionados. Este passo envolve uma simulação da apresentação do documento, que mesmo sendo útil não compromete a utilidade de uma implementação que não o cobre. A Figura 1 ilustra esquematicamente como funciona o processo NCL-validator. As mensagens de erro e/ou alertas são geradas durante cada uma das fases, ficando disponível para serem acessadas após o termino da validação.

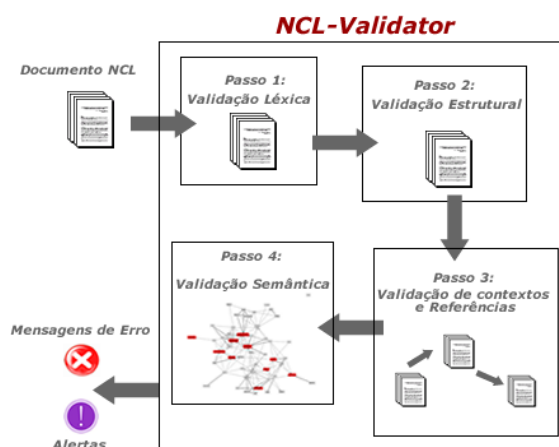


Figura 1. Ilustração do NCL-validator.

3. Implementação do processo NCL-validator

Para comprovar o processo proposto, uma implementação do NCL-validator foi desenvolvida em Java. Para fazer o parsing do documento NCL utilizou-se a biblioteca XML padrão do Java. Por não comprometer a validação do documento NCL, o passo 4, do processo proposto acima não foi implementado.

Alternativamente, a implementação do NCL-validator pode ser reutilizada por outros softwares. Com este objetivo foi disponibilizada uma API que serve de base para esse objetivo. Por falta de espaço não apresentamos o diagrama UML da implementação do NCL-validator, o mesmo está disponível em <http://laws.deinf.ufma.br/~ncl-validator> juntamente com informações detalhadas da API disponibilizada.

A Figura 2, a seguir, ilustra a implementação do NCL-validator sendo reutilizada por dois outros softwares, ambos de autoria de documentos NCL. O NCL-Eclipse, um plug-in NCL para o ambiente Eclipse, e o Composer [Guimarães, Costa e Soares 2007].

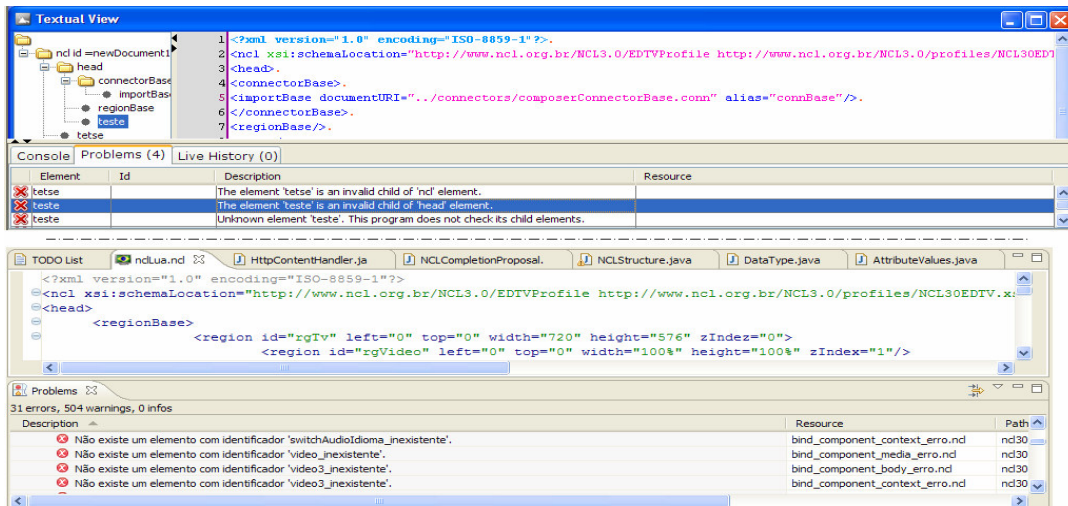


Figura 2. Exemplo de Aplicações reutilizando o NCL-validator. Acima, o Composer e embaixo o NCL Eclipse.

4. Conclusão

O presente trabalho apresentou um processo de validação de documentos NCL baseado em 4 etapas: Validação Léxica e Sintática, Validação Estrutural, Validação de Contextos e Referências e Validação Semântica. Neste processo é possível verificar se um determinado documento NCL está conforme a Norma NBR 15606-2.

Como contribuição é deixado o processo de validação, juntamente com uma implementação do mesmo – implementação esta, que já está sendo reutilizada por outros softwares, como é o caso do NCL Eclipse e da ferramenta de autoria Composer.

Referências

- ABNT NBR 15606-2 (2008), Televisão digital terrestre – Codificação de dados e especificações de transmissão para radiodifusão digital. Parte 2: Ginga-NCL para receptores fixos e móveis – Linguagem de aplicação XML para codificação de aplicações.
- ABNT NBR 15606-5 (2008), Televisão digital terrestre — Codificação de dados e especificações de transmissão para radiodifusão digital Parte 5: Ginga-NCL para receptores portáteis – Linguagem de aplicação XML para codificação de aplicações.
- Guimarães, R. L., Costa, R. M. de R., Soares, L. F. G. (2007) “Composer: Ambiente de Autoria de Aplicações Declarativas para TV Digital Interativa”.
- Schematron. <http://xml.ascc.net/resource/schematron/>. Site acessado em 18/04/2008.
- Soares, L. F. G, Rodrigues, R. F. (2005). “Nested Context Language 3.0”, Part 1 – NCM Core.
- Xerces. <http://xerces.apache.org/>. Site acessado em 17/04/2008.
- XML 1.0 *Extensible Markup Language (XML) 1.0 (Fourth Edition)*, <http://www.w3.org/TR/REC-xml>. Site acessado em 17/08/2008.
- XML Schema. <http://www.w3.org/XML/Schema>. Site acessado em 16/08/2008.